Opusc. Zool. Budapest, XI, 1—2, 1973

Neuere Daten zur Kenntnis der Tardigraden-Fauna von Neuguinea

Von

GY. IHAROS

Dr. J. BALOGH, Professor an der Loránd-Eötvös-Universität, brachte 1961 der Naturwissenschaftlichen Abteilung der UNESCO zur Erforschung der Bodenfauna der tropischen Monsunwälder einen Vorschlag ein. Die Tierwelt dieser Böden ist fast unbekannt. Gerade so unentdeckt sind die im Boden der Monsunwälder vor sich gehenden biologischen Prozesse und die an diesen Prozessen, im Abbau der organischen Substanzen teilnehmenden Mitglieder der Bodenfauna. Die Kenntnis all dieser ist deshalb von Belang, da stets größere Teile dieser Gebiete der Landwirtschaft einbezogen werden, wodurch sich sowohl die Struktur des Bodens und zufolge der chemischen Behandlung auch seine chemische Zusammensetzung wesentlich verändert. Diese Faktoren bringen aber zugleich auch die Änderung der Bodenfauna mit sich. Die vorgeschlagenen Forschungen werfen auch darauf ein Licht, was für eine Bodenfauna auf den mit der ursprünglichen Vegetation bedeckten Gebieten gelebt und wie sie sich unter dem Einfluß der landwirtschaftlichen Tätigkeit verändert hat?

Für die Forschungsarbeit wurden die Kontinente Afrika, Asien, Australien-Ozeanien und Südamerika empfohlen, wo sich Monsunwälder von mächtiger Ausdehnung befinden.

Aufgrund solcher Gesichtspunkte wurde die zweite Expedition von Prof. JÁNOS BALOGH nach Neuguinea organisiert. Auch an dieser Stelle spreche ich Herrn BALOGH, meinem lieben Freunde meinen Dank dafür aus, daß er gelegentlich dieser Sammelexpedition zwecks Untersuchung auch ein Tardigradenmaterial gesammelt und heimgebracht hat. Die Zahl der mitgebrachten Proben beträgt 104. Aus ihnen kamen 21 Arten, eine Unterart, ein artenmäßig nicht bestimmbares Ei und eine ebenfalls nicht bestimmbare Zyste zum Vorschein. Von den Arten erwiesen sich für die Wissenschaft zwei neue: *Echiniscus baloghi* und *Macrobiotus wauensis* n. spp. Auch die Unterart *Macrobiotus hufelandii maculatus* n. ssp. ist neu für die Wissenschaft.

Aus den anläßlich der zwei Expeditionen gesammelten Proben kamen insgesamt 29 bestimmte Arten und zwei nicht bestimmbare Zysten bzw. Eier hervor. Das Vorkommen all dieser Arten stellt bezüglich der Insel neue Angaben dar. Das Vorkommen der Arten ist auf der Karte verzeichnet.

* Dr. GYULA IHAROS, Balatonfenyves, Templom-köz 3.

Die untersuchten Proben gaben ausführlich die folgenden Ergebnisse.

I. Kiunga, im Tal des Flyflusses. Auf einem Flachland gelegener tropischer Monsunurwald.

1. Fallaubprobe aus dem Laub unter einem Riesenbaum. Das Fallaub war von Wurzeln völlig durchwoben. Ein aus geschlossenen hohen Bäumen bestehender Urwald, westlich des Dorfes, im Tal eines Baches; 23. VII. 1969. — *Macrobiotus richtersi*, *Hypsibius schaudinni*.

2. Aus einem mit Wurzeln durchwobenen dünnen Fallaub. Die Probe stammt aus dem rechterseits des aus dem Dorfe nach N führenden Weges sich erstrekkenden Urwald des Berggrates; 25. VII. — *Macrobiotus richtersi*.

3. Bodenprobe aus dem sich zwischen den auf die Bäume kletternden Lianen eingesammelten hängenden Boden, der von dem vorhererwähnten Fundorte stammt; 25. VII. — *Macrobiotus richtersi*, *Hypsibius convergens*.

4. Moosprobe von einem gefällten Holzstamm am Waldesrand. Die Moosschicht war etwa 3—4 cm dick; 29. VII. — *Hypsibius scoticus*.

II. Mount Wilhelm, Hochgebirge, 2800—4500 m.

5. Fallaubprobe in der Höhe der Field Station, aus einem Mooswald, der sich an der linken Seite des Pfades erstreckt. Die Field Station liegt in einer Höhe von 3500 m an einem Morenensee in einem Kesseltal glazialen Ursprunges. Der geschlossene Mooswald zieht sich mit seinen stets kleiner werdenden Bäumen bis in eine Höhe von 3600 m. Die Probe stammt aus dem Fallaub der Bäume, die auf den ebenen Terrassen gedeihen; 4. VIII. — *Macrobiotus wauensis*, *Hypsibius scoticus*.

Macrobiotus wauensis n. sp.

(Abb. 1)

Ziemlich groß; Körperlänge 675—700 μ. Leibeshöhlenflüssigkeit rosafarbig, Mageninhalt orangenrot. Augenpigment fehlend. Kutikula glatt. Mundöffnung von zwei Lamellenkränzen umgeben. Mundröhre weit, 12 μ. Stilette sehr dick und stark gebogen. Schlundkopf länglich-oval, 70μ lang und 50 μ breit, mit 3 Stäben und einem Komma. Die Stäbe sind gleichmäßig dick; der 1. und 3. Stab ist gleich lang und der 2. etwas kürzer. Bei einem 690 μ langen Tierchen beträgt der 1. 12 μ, der 2. 7 μ und der 3. 12 μ. Die Krallen sind von *hufelandii*-Typ, jedoch mit glatter Lunula.

Eier kugelig, mit Ausschüssen 110 μ, ohne Ausschüssen 55 μ, im Durchmesser gemessen. Die Farbe der Eier ist gelblich-braun. Die Ausschüsse sind tropfenförmig und placieren sich schütter an der Eioberfläche, die glatt ist. Zwischen den Ausschüssen befinden sich kleine und halbkugelige Erhebungen.

Typischer Fundort: Neuguinea, Mount Wilhelm, Waldstreu.

Die neue Art gehört der *Macrobiotus intermedius*-Gruppe an. Mehrere Arten haben einen Schlundkopf mit 3 stabförmigen Macroplacoiden und einem Komma in dieser Gruppe. Die neue Art steht der Art *M. richtersi* nahe, aber unterscheidet sich von ihr und von den anderen Arten der *intermedius*-Gruppe durch ihre rosa Farbe, glatte Lunula und die Eiausschüsse. Bei *M. richtersi* kann der 3. Macroplacoid terminal geknöpft sein; die Lunula ist gezähnt. Die Eioberfläche ist granuliert oder areoliert, die Ausschüsse sitzen an der Oberfläche dicht und haben ganz andere Formen.

6. Mount Wilhelm. Fundort wie unter 5. Bodenmoos, das mit den Fallaubflecken einen Mosaikkomplex bildet; 4. VIII. — *Macrobiotus hufelandii, Hypsibius oberhaeuseri, Milnesium tardigradum.*

7. Moosprobe von einem gestürzten, modernden Baumstamm. Fundort wie unter 5; 4. VIII. — *Macrobiotus hufelandii, Hypsibius convergens.*

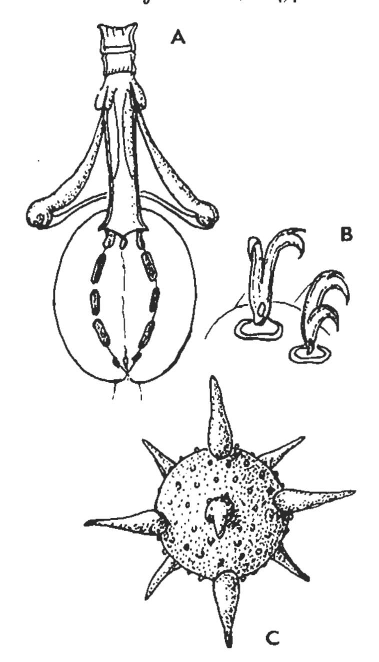


Abb. 1. *Macrobiotus wauensis* n. sp. *A:* Schlundkopf; *B:* Krallen IV; *C:* Ei mit langen Ausschüssen

8. Mount Wilhelm, in einer Höhe von etwa 3700 m. Mulmproben aus einem sich unter den Stöcken der Tussock *(Poa)*-Büscheln zusammengesammelten außerordentlich feuchten Moder. Der Fundort liegt in der Nähe eines kleinen, leicht abfallenden Plateaus in der Nähe von Brass Tarn; 5. VIII. — *Macrobiotus richtersi.*

9. Mit Wurzeln durchwachsene Bodenprobe von dem vorher erwähnten Fundort. — Ei von *Macrobiotus montanus.*

10. Fallaubprobe von dem vorhererwähnten Fundort. Das Fallaub stammt aus einem *Vaccinium*-Gebüsch; mit Moos vermischte Masse. — *Echiniscus dreyfusi, Macrobiotus montanus, Hypsibius* sp. cysta. Diese letztere gehört in die Gruppe von *H. tuberculatus*, jedoch konnte sie auf die Art nicht bestimmt werden.

11. Umgebung der Mount Wilhelm-Spitze, in einer Höhe von 4400—4500 m. Moosprobe aus der Zone der Moos-, Flechten- und krustbildenden Pflanzengesellschaften. Die Probe stammt aus einem mit weißlichgrauen, langen, bärtigen Flechten gemischten, schwarzen, kurzstengeligen, dicken Moosüberzug, der auf Felsen gedeiht und sehr feucht ist. Die hervorstehenden Flechten sind trocken; 6. VIII. — Aus dieser Probe ist eine reiche Tardigrada-Population mit 4 Arten und vielen Individuen zum Vorschein gekommen: *Echiniscus baloghi, E. wendti, Macrobiotus hufelandii maculatus* und *Milnesium tardigradum.*

Echiniscus baloghi n. sp.

(Abb. 2)

Klein, Körperlänge 110—160 μ, ausschließlich des 4. Beinpaares. Farbe von orangenrot bis weichselrot; Augenpigment rot. Die Oberfläche der Kutikula ist „rauh". Die Skulptur besteht aus Körnchen von verschiedener Größe. Sie sind größer an den Rumpfplatten und kleiner an den Schaltplatten; jedoch die größten befinden sich an der Endplatte. Die Skulptur bei hoher Tubuseinstellung besteht aus kleinen, schwarzen Punkten; bei tieferer Tubuseinstellung sieht man dichtstehende, hell-leuchtende und gerundete Körnchen von gleicher Größe; bei tieferer Tubuseinstellung sind hell-leuchtende und kreisförmige Gebilde mit einem dunkeln Mittelpunkt zu sehen. Die 2. Schaltplatte ist zweigeteilt, die 3. fehlt oder ist nur schwach ausgebildet. Endplatte mit Kleeblattkerben; die Fazettierung bei verschiedenen Exemplaren ist verschieden ausgebildet oder kann auch völlig fehlen. Papilla cephalica deutlich lang und dick. Cirrus lateralis 32—46 μ lang und haarförmig.

Die Lateralanhänge kommen an den verschiedenen Jungtieren und Erwachsenen in verschiedenen Zahlen vor. Ein typisches erwachsenes Tierchen hat die folgende Anhänge: bei *B* ein kleines, kurzes Dörnchen; bei *D*, *C* und *E* eine relative kurze Borste (bei einem 160 μ langen Tiere C. lat. 36,6 μ, die Borste bei *B* 15 μ, bei *C* 18 μ und bei *E* 24,5 μ lang), ein kleines Dorn (3—4 μ) am Rand der Rumpfplatte und bei *E* über der Borste. Auch die Dorsalanhänge sind variabel; typisch ist über C_2 eine Borste (8,5 μ), über D_2 eine Borste (12 μ) oder ein kleines Dorn.

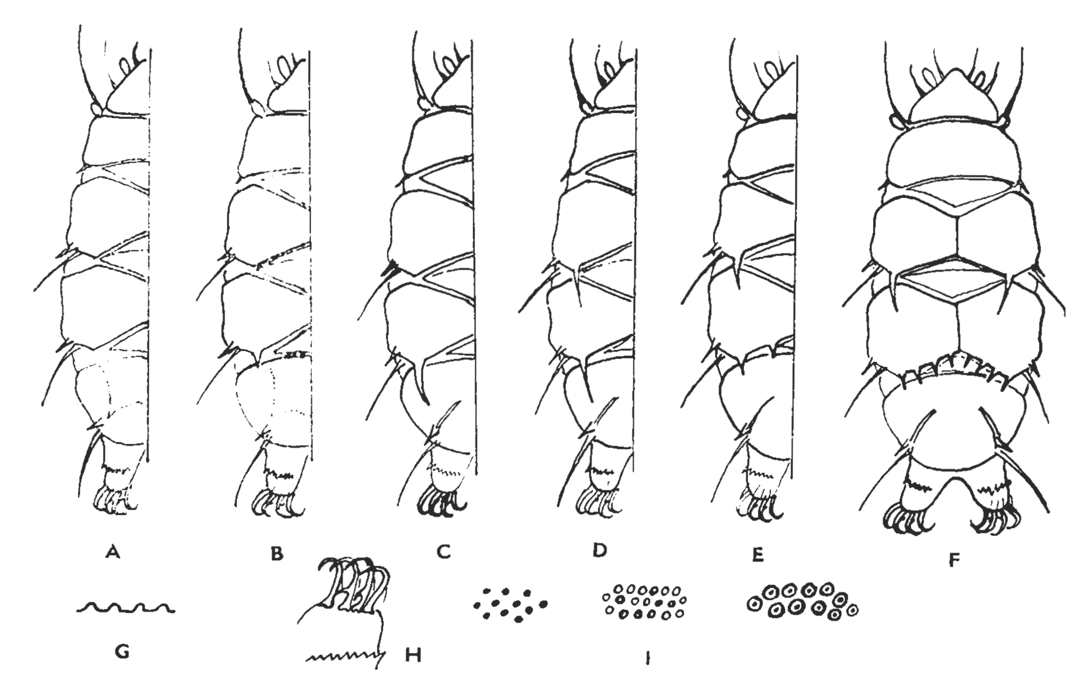


Abb. 2. *Echiniscus baloghi* n. sp. *A—E:* junge Tierchen; *F:* Habitusbild; *G:* Oberfläche der Kutikula von der Seite; *H:* Krallen IV; *I:* Skulptur der Kutikula bei hohem, tieferem und tiefem Tubus

Am Hinterrand der 3. Rumpfplatte sitzen noch 2 oder 3 kurze, dreieckige Dörnchen. Dornfalte mit etwa 8—10 kleinen, dichtstehenden Zähnen. Krallen etwa 8—9 μ lang. Innere Krallen mit basalwärts gerichteten Nebenhaken.

Gelege mit 3 großen, rötlichen Eiern.

Die neue Art gehört aufgrund der Zahl der Lateralanhänge der *E. spinulosus*-Gruppe an, da an allen 5, für Lateralanhänge in Frage kommenden Stellen Dörnchen und Stacheln vorhanden sind. Wir können sie von den anderen, in dieser Gruppe gehörenden Arten leicht unterscheiden, da *E. baloghi* stets 2 Lateralanhänge über *C*, *D* und *E* und eine charakteristische Skulptur besitzt.

Die Art benenne ich zu Ehren des Herrn Prof. Dr. JÁNOS BALOGH.

Macrobiotus hufelandii maculatus n. ssp.

(Abb. 3)

Mittelgroß; Körperlänge zwischen 360 und 410 μ. Kutikula ist sehr fein granuliert und besitzt an der ganzen Oberfläche des Körpers linsenförmige, dunkelbraune Verdickungen, die sich auch an den Beinen teils unregelmäßig, teils in Linien placieren. Die Länge der Verdickungen erreicht die 6 μ und die Breite 1,2 μ. Leider vernichtet die dunkelbraune Farbe der Verdickungen und läßt nur ihre hell-leuchtende Grenze zurück. Schlundkopf länglich oval (43×36 μ), von *hufelandii*-Typ, mit 2 Makroplakoiden und einem Komma. Krallen wie bei *M. hufelandii*, jedoch mit glatter Lunula.

Eier länglich-oval, mit den Ausschüssen 100×80 μ, ohne Ausschüsse 65×85 μ. Die Ausschüsse sind 9 μ hoch und haben eine verstümmelte Kegelform mit breiter Endscheibe, deren Rand glatt ist. Die Basis der Ausschüsse ist von einem Perlenkranz umgeben. Im Umkreis des Eies stehen in einer Ebene 30—32 Ausschüsse.

Die neue Unterart unterscheidet sich von der Stammart, da sie an der ganzen Körperoberfläche pigmentierte Verdickungen hat; glatte Lunula; ovale Eier mit verstümmelt-kegelförmigen Ausschüssen. Sie ist eine typische Form der Hochgebirge („montane Art").

12. Umgebung des Mount Wilhelm-Gipfels, in 4400—4500 m-Höhe. Bodenmoosprobe, rötlich-grün. Das Moospolster war sehr feucht und 3—4 cm dick.

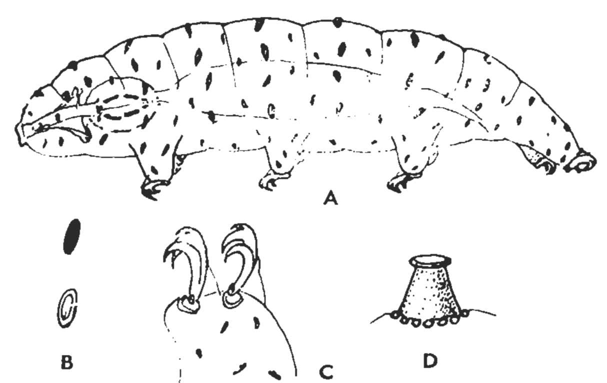


Abb. 3. *Macrobiotus hufelandii maculatus* n. ssp. *A:* Habitusbild; *B:* Formen der Flecken mit und ohne Pigment; *C:* Krallen IV; *D:* Forme der Ausschüssen

Es enthielt auch in geringer Menge Leucopogon. — *Macrobiotus hufelandii* und *Hypsibius ornatus.*

13. Mount Wilhelm-Gipfel, 4400—4500 m. Bodenmoosprobe. Grün, dem Grunde zu schwarz; volles Moospolster. Ihre andere Komponente ist ein langstengeliges, hellgrünes Moos mit lockerem Gewebe. Beide sind wäßrig. — *Macrobiotus richtersi.*

14. Mount Wilhelm-Gipfel, 4400 m. Bodenmoosprobe. Das Moospolster war 3—4 cm dick, optimal feucht. Es kam in einheitlichen Flecken unter Steinen vor. — *Echiniscus dreyfusi.*

15. Mount Wilhelm, Kegelsugl, etwa in 2800 m-Höhe. Fallaubprobe, unter am Bach gedeihenden Sträuchern gesammelt; 12. VIII. — *Macrobiotus montanus.*

III. Angoram. Flachland.

16. Moosprobe vom Stamm und von der Luftwurzel einer Sagopalme. Aus feuchtem, dünnem Moosüberzug; 13. VIII. — *Macrobiotus hufelandii, Hypsibius schaudinni.*

IV. Umgebung von Wau. Mt. Kaindi, zwischen 1000—2300 m.

17. Moosprobe vom Boden, jedoch eher von liegenden modernden Baumstücken; aus sehr feuchter Umgebung; 19. VIII. — *Macrobiotus hufelandii, Hypsibius nodosus, H. convergens.*

18. Fallaubprobe aus dem vorhererwähnten Mooswald, aus feuchter Umgebung; aus einem oberen, dünnen Fallaubschicht; 24. VIII. — *Macrobiotus richtersi, Hypsibius sattleri.*

19. Umgebung von Nami Creek. Fallaubprobe vom steilen Hang des Baches und aus der darunter befindlichen dicken, mit Wurzeln durchwobenen Moderschicht; 24. VIII. — *Macrobiotus richtersi*-Eier.

20. Aus einer Baumrindenschicht entnommene Moosprobe, von einem gestürzten Baumstamm, aus feuchtem, dünnschichtigem Moosüberzug; 24. VIII. — *Macrobiotus islandicus*-Ei.

21. Aus der Umgebung des nach Mt. Kaindi führenden Weges. Moosprobe von einer steilen Mauer am Wege, von einer wassertriefenden Stelle; 24. VIII. — *Macrobiotus hufelandii.*

V. Umgebung vom Mt. Giluve, 2800 m.

22. Fallaubprobe aus feuchter Umgebung; 29. VIII. — *Macrobiotus richtersi*-Eier.

23. Moosprobe von stehenden und liegenden Baumstämmen, aus trockener Umgebung; 29. VIII. — *Pseudechiniscus suillus, Macrobiotus hufelandii, M. intermedius.*

VI. Umgebung des Baier River, in etwa 1000 m-Höhe.

24. Fallaubprobe aus dem Urwald; 5. IX. — *Macrobiotus richtersi, Hypsibius convergens.*

25. Fallaubprobe aus dem flächeren Teil des Urwaldes, der möglicherweise zur Regenzeit unter Wasser steht; sehr dünnes Fallaub; 5. IX. — *Macrobiotus richtersi*-Ei.

26. Moosproben von stehenden Baumstämmen. Zum Teil herunterhängende, trockene, langfaserige Moose, zum Teil ein sehr dünner und feuchter Überzug; 5. IX. — *Macrobiotus hufelandii, M. intermedius.*

27. Mulmprobe aus einem modernden Baumstamm; 5. IX. Von hier kam ein unbekanntes *Macrobiotus*-Ei ohne das Tier zum Vorschein. Das Ei ähnelt dem

der Art *M. hibernicus*, weicht jedoch diesem insofern ab, daß die das Ei verzierenden Ansätze sich daran zerstreut befinden und spitz auslaufende Stäbchen sind, die am Ende nicht auseinanderzweigen. Die Stäbchen werden von einer durchsichtigen Hülle umfaßt. Das Ei ist rundlich, seine Maße sind 60 μ, ohne Verzierungen 54 μ. Die Farbe ist gelblich-braun. Die Oberfläche des Eies gekörnt (Abb. 4).

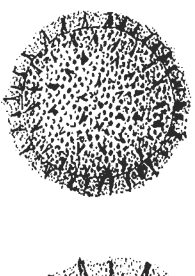




Abb. 4. Ei von *Macrobiotus* sp.

VII. Neubritannien, Rabaul. Flachland. Keravat-transsect.

28. Fallaubprobe aus einem Wald, der vor 6 Monaten gerodet und gebrannt wurde. An seiner Stelle wurde *Crutalaria* und *Hevea* gepflanzt; 12. IX. — *Macrobiotus richtersi*-Eier und *Hypsibius scoticus.*

29. Fallaubprobe aus einem primären Urwald, von einer ebenen Terrasse am Bachufer; 12. IX. — *Macrobiotus areolatus*-Ei.

30. Fallaubprobe aus einem Galeriewald; 12. IX. — *Macrobiotus richtersi* und *Hypsibius bullatus.*

31. Humusprobe aus einem 3jährigen sekundären Urwald; 12. IX. — *Macrobiotus richtersi.*

VIII. Umgebung von Madang, Flachland. Gegend von Gogol River.

32. Fallaubprobe aus einem gefemelten, jedoch noch primären Urwald, mit Pandanussen auf den oberen Terrassen des Flusses oberhalb der Brücke. Das Gebiet ist zeitweise vom Wasser überflutet. Hoher bewaldeter Teil zwischen zwei Bächen, mit hohen Bäumen, unter ihnen eine zusammenhängende Fallaubschicht; 17. IX. — *Macrobiotus richtersi*, *Hypsibius convergens*, *H. pinguis.*

33. Madang, Umgebung von der Nobanop-Mission (Hansemann-Gebirge). Fallaubprobe von der Stelle einer sekundären Urwaldplantage. Auf dem steilen Bergabhang befand sich keine zusammenhängende Fallaubdecke; 18. IX. — *Macrobiotus richtersi*, *Hypsibius schaudinni.*

Die beweisenden Präparate der gefundenen Arten befinden sich zur Zeit in meiner Privatsammlung.

Anmerkungen

Es war auffallend, daß ich in vielen Proben keine Tardigraden oder nur wenige Eier gefunden habe. Aus den untersuchten 104 Proben gaben nur 33 positive Ergebnisse, abgerundet 32%. Auch das fiel auf, daß — ich keine lebende Tiere — auch Nematoden und Rotatorien mit inbegriffenn—die mit den Tardigraden eine starke zönologische Affinität aufweisen, gefunden habe. Auf Rotatorien konnte nur aus leeren Skeletten geschlossen werden. Es komen. aus der Probe im lebenden Zustand einige Einzeller und eine Assel zum Vorschein. Wahrscheinlich sind die Tierchen durch die zufolge der feuchten Einpackung und Erhitzung eingetretene Fäulnis zugrunde gerichtet. Dies erklärt zugleich das verhältnismäßig schwache Ergebnis. Bezüglich der Tardigraden ergaben die hauptsächlich staubigen gelblich-weißen, rötlichen Sand- und Braunböden von lockerer Struktur sowie die unter dem Humus vorfindbaren, mit Wurzeln durchwobener und oft sehr feuchten Humusböden ein negatives Ergebnis. Die ständige oder häufige und lang andauernde Überschwemmung ist für die Tardigraden ungüstig, da sie wenig Sauerstoff enthält und die Abbauprodukte sich anhäufen. Für die Tardigraden ist die Wiederholung einer intermediären Austrocknung bzw. von Ausstrocknungen von höchster Wichtigkeit. Zufolge ähnlicher Gründe waren viele aus der unteren Schicht des Fallaubes stammende Proben arm. Außerdem war der größte Teil der Fallaubproben aus ausgelesenem Material und enthielt keine Tardigraden. Vor der Austrocknung flüchten die Tardigraden nicht durch eine Migration, sondern schrumpfen in der ursprünglichen Substanz zusammen und verbleiben in einem kryptobiotischen Zustand darin. Auf diese Weise ist die Untersuchung des ausgelesenen Materials ergebnislos oder es kommen darin nur selten Zysten, Eier oder Tönnchen, eventuell hineingefallene Tierchen vor. Die dünnen Moosschichten waren ebenfalls arm an Tardigraden. Die Holzstückchen und die Borkenstücke enthielten keine Tardigraden bzw. bloß eine von ihnen, die mit Mooskrümchen gemischt war.

Aus den Angaben geht hervor, daß die häufigsten Arten hygrophilen Charakters sind, ihre Zahl 14 und ihre Häufigkeit 36 beträgt. Dies entspricht dem Umstande, daß die Sammlung zumeist auf feuchten oder nassen Biotopen erfolgt. Die Zahl der sich an die Feuchtigkeit und Trockenheit gleicherweise gut anpassenden eurytopen Arten beträgt 4, die Häufigkeit ihres Vorkommens 12. Verhältnismäßig stammten wenige Proben von annähernd trockenen Biotopen, so ist auch die Zahl der xerophilen Arten minder, sie beträgt insgesamt 5, ihre Häufigkeit ist 8. Die meisten Arten kamen aus dem Fallaub und aus Moosen hervor.

Angesichts des Zustandes der Proben konnten keine Individuendichtenuntersuchungen durchgeführt werden. Doch ist es anzunehmen, daß in den ursprünglichen Biotopen, insofern die Existenzbedingungen günstig sind, viel mehr Arten und in größerer Individuendichte leben. Dies um so mehr, da die Moose und das Fallaub mit dem unter ihnen befindlichen Humus hervorragende Biotope sind, in denen viele Tardigraden leben.

SUMMARY

Further Data to the Tardigrada Fauna of New Guinea

The author gives an account of a rich Tardigrada material collected by J. Balogh in New Guinea. Among the 21 species, he found two species and a sub-species new to science: *Echiniscus baloghi*, *Macrobiotus wauensis* n. spp., and *Macrobiotus hufelandii maculatus* n. ssp.

SCHRIFTTUM

1. IHAROS GY. (1967): *Beiträge zur Kenntnis der Tardigradenfauna von Neuguinea.* — Opusc. Zool. Budapest, 7: 113—116.

2. MARCUS, E. (1936): *Tardigrada.* — In: Das Tierreich, 66: 1—340.

3. RAMAZZOTTI, G. (1962): *Il Phylum Tardigrada.* — Mem. Ist. Ital. Idrob. Verb. Pallanza, 14: 1—595.

4. RAMAZZOTTI, G. (1965): *Il Phylum Tardigrada (1° Supplemento).* — Mem. Ist. Ital. Idrob. Verb. Pallanza, 19: 101—212.

5. RAMAZZOTTI, G. (1969): *Il Phylum Tardigrada (2° Supplemento) con la nuova tabella per la determinazione dei generi.* — Mem. Ist. Ital. Idrob., 25: 65—80.

6. RICHTERS, F.: *Beitrag zur Kenntnis der Moosfauna Australiens und der Inseln des Pazifischen Ozeans.* — Zool. Jahrb. Syst., 26: 196.